

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-153607
(P2001-153607A)

(43) 公開日 平成13年6月8日 (2001.6.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 1 B 11/00		G 0 1 B 11/00	B
F 1 6 G 5/16		F 1 6 G 5/16	A
G 0 1 M 13/00		G 0 1 M 13/00	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-279520(P2000-279520)
(22) 出願日 平成12年9月14日(2000.9.14)
(31) 優先権主張番号 特願平11-261534
(32) 優先日 平成11年9月16日(1999.9.16)
(33) 優先権主張国 日本(J P)
特許法第30条第1項適用申請有り

(71) 出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(72) 発明者 濱嶋 徹郎
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(72) 発明者 東 均
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(74) 代理人 100085361
弁理士 池田 治幸

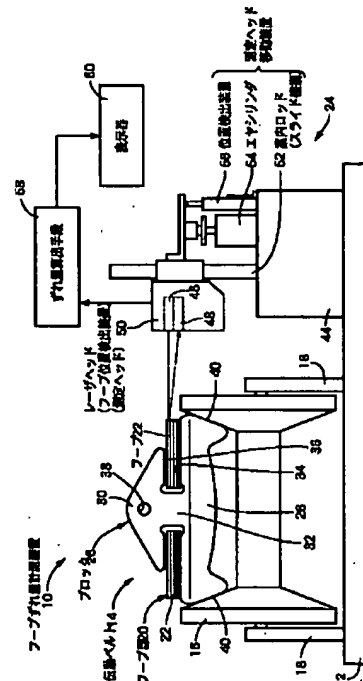
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 伝動ベルトのフープずれ量計測装置

(57) 【要約】

【課題】 ブロックとフープ部との接触が発生する前のフープのずれ量を評価することができる伝動ベルトのフープずれ量計測装置を提供する。

【解決手段】 フープ位置検出装置(レーザヘッド50)により光学的に検出された基準位置から各フープ22の側端面までの距離D_fに基づいて、各フープ22の側端縁とブロック26の首部32との間の隙間すなわち当接するまでのずれ量がそれぞれ算出され得るので、ブロック26とフープ部20との接触が発生する前に、フープ22の基準位置からのずれ量或いはその接触が発生するまでのずれ量などが評価されることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 略均一な幅を有する無端薄板材から成るフープが複数重ね合わされて構成されたフープ部と、該フープ部に沿って厚み方向に密接した状態で連ねられた多数個のブロックとを備えた伝動ベルトにおいて、上記フープ部を構成するために複数重ね合わされた無端帯状のフープのずれ量を計測するための装置であって、所定の1対のプーリに巻き掛けられた状態の前記伝動ベルトのフープの側端面に対して該フープの厚みよりも小さな集光径で測定光を照射し且つ該側端面からの反射光を受光する測定ヘッドを備え、該側端面からの反射光に基づいて基準位置から該側端面までの距離を光学的に検出するフープ位置検出装置と、該フープ位置検出装置の測定ヘッドを前記フープの厚み方向に移動可能に支持し、前記フープ部を構成する複数のフープの側端面のそれぞれに前記測定光を集光させるように該測定ヘッドを移動させる測定ヘッド移動装置とを、含むことを特徴とする伝動ベルトのフープずれ量計測装置。

【請求項2】 前記フープ位置検出装置は、照射光としてレーザ光を出力し且つ前記フープの側端面からの反射光を受光するレーザヘッドを備えたレーザ変位計であり、測定ヘッド移動装置は、該レーザヘッドを前記フープの厚み方向に移動可能に案内するスライド機構と、該スライド機構に案内されるレーザヘッドを移動させるエアシリンダと、前記レーザヘッドの移動位置を検出する位置検出装置とを含むものである請求項1の伝動ベルトのフープずれ量計測装置。

【請求項3】 前記フープ位置検出装置は、前記フープの側端面の、前記1対のプーリのいずれか一方に巻き掛けられた部分に前記測定光を照射するものであり、該測定光が照射される側のプーリの、該測定光が照射される側の円盤部半径が、該プーリの軸心から該プーリに巻き掛けられた状態の前記伝動ベルトのフープ部の内周面までの長さ以下であることを特徴とする請求項1又は2記載の伝動ベルトのフープずれ量計測装置。

【請求項4】 前記フープの側端面の前記測定光が照射される部分に圧縮気体を吹きつける圧縮気体吹きつけ装置をさらに備えたことを特徴とする請求項1乃至3記載の伝動ベルトのフープずれ量計測装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、1対のプーリに巻き掛けられて動力を伝達する伝動ベルトのフープのずれ量を計測する装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】1対のプーリ、たとえば回転軸に固定された固定回転体とその回転軸に対して軸心方向に移動可能な可動回転体とから構成された溝幅すなわち有効径（ベルト掛かり径）が可変な1対の可変プーリの間に巻

き掛けられてそれらの間で動力を伝達する伝動ベルトの一種に、略均一な幅を有する金属製の無端薄板材すなわちフープが複数重ね合わせて構成されたフープ部と、そのフープ部に沿って厚み方向に密接した状態で連ねられた多数個のブロックとを備えた伝動ベルトが知られている。たとえば、特開昭62-232530号公報の第3図に記載されたベルト式無段変速機用伝動ベルトがそれである。

【0003】上記伝動ベルトのブロックは、厚板状の部材であって、たとえば、1対のフープ部の内周側に位置する足部と、その1対のフープ部の外周側に位置する頭部と、それら足部と頭部とをそれらの幅方向の中央部において相互に連結する首部とから構成され、相対向する足部の外周側端面と頭部の内周面との間に上記1対のフープ部がそれぞれ位置させられるようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記のような伝動ベルトの回転時において、フープ部はその内周面形状或いはそれと係合する足部の外周面の形状によるセンタリング作用によって、その横ずれが防止されるようになっている。しかし、フープ部やブロックの形状不良などにより横ずれが大きく発生し、フープ部の側端部とブロックとの間の接触に起因してフープ部の側端部が損なわれる場合があった。

【0005】これに対し、たとえば、上記ブロックとフープ部との接触により発生する回転トルク変動や伝動ベルトの振動を検出することで、フープの横ずれを検出する装置が考えられるが、このような装置によれば、ブロックとフープ部との接触が実際に発生してからしかフープの横ずれを検出することができず、接触発生前の状態を評価できないという欠点があった。

【0006】本発明は以上の事情を背景として為されたもので、その目的とするところは、ブロックとフープ部との接触が発生する前のフープのずれ量を評価することができる伝動ベルトのフープずれ量計測装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するために、本発明の要旨とするところは、略均一な幅を有する無端薄板材から成るフープが複数重ね合わされて構成されたフープ部と、そのフープ部に沿って厚み方向に密接した状態で連ねられた多数個のブロックとを備えた伝動ベルトにおいて、上記フープ部を構成するために複数重ね合わされた無端帯状のフープのずれ量を計測するための装置であって、(a) 所定の1対のプーリに巻き掛けられた状態の前記伝動ベルトのフープの側端面に対してそのフープの厚みよりも小さな集光径で測定光を照射し且つその側端面からの反射光を受光する測定ヘッドを備え、その側端面からの反射光に基づいて基準位置からその側端面までの距離を光学的に検出するフープ位置

検出装置と、(b) 上記測定ヘッドを前記フープの厚み方向に移動可能に支持し、前記フープ部を構成する複数のフープの側端面のそれぞれに前記測定光を集光させるようにその測定ヘッドを移動させる測定ヘッド移動装置とを、含むことにある。

【0008】

【発明の効果】このようにすれば、前記フープ位置検出装置により光学的に検出された基準位置から前記フープの側端面までの距離に基づいて、各フープの側端縁とブロックとの間の隙間がそれぞれ算出され得るので、ブロックとフープ部との接触が発生する前に、フープの基準位置からのずれ量或いはその接触が発生するまでのずれ量などを評価することができる。

【0009】

【発明の他の態様】ここで、好適には、前記フープ位置検出装置は、照射光としてレーザ光を出力し且つ前記フープの側端面からの反射光を受光するレーザヘッドを備えたレーザ変位計であり、測定ヘッド移動装置は、そのレーザヘッドを前記フープの厚み方向に移動可能に案内する案内機構（スライド機構）と、そのスライド機構に案内されるレーザヘッドを移動させるエアシリンダと、前記レーザヘッドの移動位置を検出する位置検出装置とを含むものである。このようにすれば、測定ヘッド移動装置のスライド機構に案内されるレーザヘッドがエアシリンダにより移動させられる場合には、位置検出装置によりそのレーザヘッドの移動位置が検出されるので、レーザヘッドがエアシリンダによってフープの厚み方向に移動させられる過程でフープ位置検出装置により検出された基準位置からフープの側端面までの距離がどのフープの値であるかの対応関係が明確となる利点がある。一般に、エアシリンダを用いてレーザヘッドが移動させられる場合には、レーザヘッドは一定速度で移動せず、当初は比較的緩やかな移動速度で移動することに続いて速やかに移動するので、フープ位置検出装置により検出された距離を表す信号をだけを用いる場合にはいずれのフープの値かの対応が困難となる場合があったのである。

【0010】また、好適には、前記フープ位置検出装置により検出された基準位置からフープ側端面までの距離と、その基準位置から前記プーリに巻き掛けられた伝動ベルトのブロックまでの予め定められた距離とに基づいて、フープの基準位置からのずれ量、或いはブロックとフープ部との接触が発生するまでのずれ量などを算出するずれ量算出手段が設けられる。このようにすれば、フープの基準位置からのずれ量、或いはブロックとフープ部との接触が発生するまでのずれ量などが自動的に得られる利点がある。

【0011】また、好適には、前記フープ部は、幅方向において所定の間隙を隔てた1対のフープ部であり、前記ブロックは、厚板状の部材であって、たとえば、1対

のフープ部の内周側に位置する足部と、その1対のフープ部の外周側に位置する頭部と、それら足部と頭部とをそれらの幅方向の中央部において相互に連結する首部とから構成され、相対向する足部の外周面と頭部の内周面との間に上記1対のフープ部がそれぞれ位置させられるものである。このようにすれば、1対のフープ部とそれに沿って厚み方向に密接した状態で連ねられた多数個のブロックとを備えた形式の伝動ベルトにおいて、フープずれ量が計測される。

10 【0012】また、好適には、前記フープ位置検出装置は、前記フープの側端面の、前記1対のプーリのいずれか一方に巻き掛けられた部分に前記測定光を照射するものであり、その測定光が照射される側のプーリの、その測定光が照射される側の円盤部半径が、そのプーリの軸心からそのプーリに巻き掛けられた状態の前記伝動ベルトのフープ部の内周面までの長さ以下とされる。このようにすれば、フープ部の最内周層のフープが、測定光が照射される側のプーリの、測定光が照射される側の円盤部外周面よりも外周側に位置することから、その最内周層のフープに確実に測定光を照射することができるので、全てのフープについて、フープの基準位置からのずれ量或いはその接触が発生するまでのずれ量などを確実に評価することができる。

20 【0013】また、好適には、前記測定光が照射される側のプーリとは反対側のプーリの、前記測定光が照射される側の円盤部は、軸方向内側且つそのプーリに巻き掛けられた状態の前記伝動ベルトのフープ部の内周面よりも内周側に位置する内側外周面と、その内側外周面の軸方向外側においてその内側外周面に対してプーリの径方向に立ち上がり、且つ径方向長さが前記フープ部の厚み方向長さ以上である係止面とを備えたものである。このようにすれば、内側外周面がフープ部の最内周層のフープよりも内周側に位置することから、フープの横ずれがプーリの円盤部により修正されることがないので、フープずれ量の測定精度が向上する。また、横ずれの大きいフープの場合には係止面によりそれ以上の横ずれが防止されるので、フープがプーリから外れることが防止される。

30 【0014】また、好適には、前記フープずれ量計測装置は、前記フープの側端面の前記測定光が照射される部分に圧縮気体を吹きつける圧縮気体吹きつけ装置をさらに備えたものである。このようにすれば、圧縮気体吹きつけ装置により吹きつけられた圧縮気体により、前記フープの側端面の前記測定光が照射される部分の潤滑油が除去されることから、測定光がフープの側端面において乱反射することが防止されるので、測定精度が向上する。

40 【0015】また、好適には、前記フープずれ量計測装置は、前記フープの側端面の前記測定光が照射される部分を含む空間を囲う壁と、その壁により囲まれた空間内

の潤滑油ミストを吸引する吸引装置とをさらに含むものである。このようにすれば、前記フープの側端面から除去されることにより霧状に空气中に飛散した潤滑油ミストが吸引装置により吸引されることから、測定光が潤滑油ミストにより散乱させられることがなくなるので、一層測定精度が向上する。

【0016】また、好適には、前記フープずれ量計測装置は、前記フープ位置検出装置の測定ヘッドを収容し、且つその測定ヘッドの光源および受光器側が開口した収容ケースと、その収容ケース内に圧縮気体を送入する圧縮気体送入装置とをさらに含むものである。このようにすれば、圧縮気体送入装置により収容ケース内に送入された圧縮気体が、収容ケースの開口から収容ケース外へ排出させられることから、収容ケースに収容された測定ヘッドの光源および受光器に前記潤滑油ミストが付着することが防止されるので、より一層測定精度が向上する。

【0017】

【発明の好適な実施の形態】以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0018】図1は、本発明の一実施例のフープずれ量計測装置10の構成を概念的に説明する図である。図1において、基板12上には、伝動ベルト14を巻き掛けるためのV溝を有するプーリ16が、支持フレーム18により、上記基板12の上面と平行な方向すなわち水平方向の軸心まわりに回転可能に支持されている。また、上記基板12上には、伝動ベルト14のフープ部20を構成するフープ22の位置ずれを測定する測定ユニット24が設けられている。上記プーリ16のV溝幅寸法は、その伝動ベルト14がそのプーリ16に巻き掛けられたときにフープ部20或いはそれを構成するフープ22の側端面がプーリ16の外周面から外周側に位置するように設定されている。

【0019】上記伝動ベルト14は、たとえば車両用ベルト式無段変速機において有効径が可変の1対の可変プーリ間に巻き掛けられて相互間に動力を伝達するためのものであって、図2に示すように、略均一な幅を有する金属製の無端薄板材から成るフープ22が複数枚たとえば9枚重ね合わせられて構成された1対のフープ部20と、その1対のフープ部20に沿って厚み方向に密接した状態で連ねられた多数個のブロック26とを備えている。上記1対のフープ部20は幅方向において所定の間隔を隔てて位置させられており、ブロック26は、厚板状の金属製部材であって、両端部からフープ部20の幅寸法よりも僅かに長く形成された1対の幅方向の切欠を備え、その1対の切欠内において上記1対のフープ部20が配置されている。すなわち、ブロック26は、1対のフープ部20の内周側に位置する足部28と、その1対のフープ部20の外周側に位置する頭部30と、それら足部28と頭部30とをそれらの幅方向の中央部に

いて相互に連結する首部32とから構成され、相対向する足部28の外周面34と頭部30の内周面36との間に上記1対のフープ部20がそれぞれ位置させられている。上記フープ部20の内周面形状は若干の凹面とされ、或いはそれと係合する足部28の外周面34の形状は若干の突面とされるにより伝動ベルト14の回転時においてフープ部20が横方向にずれるのを抑止しようとするセンタリング作用が発生させられるようになっている。

【0020】上記ブロック26の頭部30は、図1の正面視或いは裏面視において三角形形状を成し、ブロック26の面方向の位置ずれを防止するために、厚み方向に正面から突き出す突起37(図2)と、その突起と嵌合するために裏面に形成された嵌合穴38とを備えている。また、上記足部28は、プーリ16のV溝の内壁面に係合させられるように内周側に向かうほど互いに接近するようにテーパ状に傾斜させられた1対の側端面40を備え、その足部28の表面側すなわちベルト進行方向側においては、内周側に向かうほど肉薄とされている。

【0021】前記基板12上に設けられた測定ユニット24は、測定台44と、プーリ16のV溝よりも外周側に位置して露出している伝動ベルト14のフープ22の側端面に対してそのフープ22の厚みよりも十分に小さな集光径たとえば $20\mu\text{m}$ で照射するためにレーザー光を出力するレーザー光源46とそのフープ22の側端面からの反射光を受ける受光器48とを有し、たとえばその反射光の光量或いは光波干渉に基づいて、基準位置たとえばレーザー光源46の位置から各フープ22の側端面までの距離に対応する距離信号を出力するレーザーヘッド50と、上記測定台44上に立設されてそのレーザーヘッド50を垂直方向すなわちフープ22の厚み方向に案内する案内ロッド52と、その案内ロッド52により案内される方向すなわちフープ22の厚み方向において上記レーザー光の集光位置が少なくともフープ部20を構成する各フープ22に照射されるストロークでレーザーヘッド50を駆動するエアーシリンダ54と、レーザーヘッド50の位置を検出するために測定台44とレーザーヘッド50との間に設けられた位置検出装置56と、レーザーヘッド50および位置検出装置56からの信号に基づいて各フープ22のずれ量を算出するずれ量算出手段58と、レーザーヘッド50により検出された基準位置からのフープ22の側端面までの距離 D_f やずれ量算出手段58により算出された各フープ22のずれ量を表示する表示器60とを備えている。

【0022】本実施例では、上記レーザーヘッド50が、各フープ22の側端面にフープ22の厚みよりも小さな集光径で測定光を照射し且つその側端面からの反射光を受光するための測定ヘッドに対応するとともに、各フープ22の側端面の位置を測定するためのレーザー変位計或いはフープ位置検出装置として機能している。また、上

記案内ロッド52は、レーザヘッド50をフープ22の厚み方向に移動可能に案内するスライド機構に対応するとともに、上記エヤーシリング54は、そのスライド機構に案内されるレーザヘッド50を移動させる駆動装置に対応し、それら案内ロッド52およびエヤーシリング54は、上記フープ位置検出装置の測定ヘッドをフープ22の厚み方向に移動可能に支持し、フープ部20を構成する複数のフープ22の側端面のそれぞれに測定光を集光させるように測定ヘッドを移動させる測定ヘッド移動装置として機能している。

【0023】また、上記ずれ量算出手段58は、たとえば予め記憶されたプログラムに従って入力信号を演算処理するマイクロコンピュータによって構成されるものであり、そのずれ量算出手段58では、レーザヘッド50から出力された基準位置からフープ22の側端面までの距離 D_f を表す信号と、位置検出装置56から出力されたレーザヘッド50の照射位置を表す信号と、予め記憶されたフープ22の幅寸法 W_f およびブロック26に対する位置とに基づいて、フープ22の基準位置からのずれ量、或いはブロックとフープ部との接触が発生するまでのずれ量などが算出される。

【0024】たとえば、ずれ量算出手段58では、先ず、レーザヘッド50から出力された基準位置からフープ22の側端面までの距離を表す信号と、位置検出装置56から出力されたレーザヘッド50の照射位置を表す信号とに基づいて、たとえば図3に示すような情報が得られ、その情報から個々のフープ22の側端面までの距離 D_f が算出される。次いで、基準位置からブロック26の切欠の奥壁まですなわち首部32までの距離 D_c から ($D_f + W_f$) を差し引くことにより、ブロック26とフープ22との接触が発生するまでのずれ量が算出される。上記基準位置から首部32までの距離 D_c は、頭部30の内周面36とフープ部20の外周面との間の隙間を通してレーザヘッド50により予め求められる。或いは、レーザヘッド50により計測された基準位置からブロック26の端面すなわち足部28までの距離 D_b と予め記憶されたブロック26の端面から首部32までの寸法とが加算されることにより予め求められる。また、上記ずれ量算出手段58では、レーザヘッド50から出力された基準位置からフープ22の側端面までの距離 D_f と、レーザヘッド50により得られた基準位置からブ

ロック26の足部28までの距離 D_b とに基づいて、フープ22の基準位置からのずれ量が算出される。上記フープ22の基準位置とは、フープ部20の内周面形状或いはそれと係合する足部28の外周面34の形状により伝動ベルト14の回転時においてその場に留まろうとするセンタリング作用により位置させられる設計上の外周面34上の位置である。

【0025】伝動ベルト14において、それを構成するフープ22のそりや足部28の外周面34のばらつきに

より、図4に示すように、フープ22のずれが発生する場合があります、そのずれが大きくなるとフープ22と首部32とが接触してフープ22或いはフープ部20の首部32側の側端面が損なわれ、耐久性が影響される場合があった。前記フープずれ量計測装置10は、フープ22と首部32との接触が発生する前にそのずれ量を計測するためのものである。すなわち、図示しない計測開始釦が操作されることにより起動させられると、レーザヘッド50が図4の上方または下方に移動させられる過程

10 で、フープ22の側端面がレーザ光により照射され、その側端面からの反射光に基づいて基準位置から各フープ22の側端面までの距離 D_f がそれぞれ検出される。次いで、ずれ量算出手段58において、ブロック26とフープ22との接触が発生するまでのずれ量、フープ22の基準位置からのずれ量が各フープ22毎に算出され、表示器60に表示される。

【0026】上述のように、本実施例によれば、フープ位置検出装置（レーザヘッド50）により光学的に検出された基準位置から各フープ22の側端面までの距離 D_f に基づいて、各フープ22の側端縁とブロック26の首部32との間の隙間すなわち当接するまでのずれ量がそれぞれ算出され得るので、ブロック26とフープ部20との接触が発生する前に、フープ22の基準位置からのずれ量或いはその接触が発生するまでのずれ量などが評価されることができる。

【0027】また、本実施例によれば、フープ位置検出装置（レーザヘッド50）は、照射光としてレーザ光を出力し且つフープ22の側端面からの反射光を受光する、レーザヘッドを備えたレーザ変位計であり、測定ヘッド移動装置（案内ロッド52、エヤーシリング54、位置検出装置56）は、そのレーザヘッド50をフープ22の厚み方向に移動可能に案内するスライド機構（案内ロッド52）と、そのスライド機構に案内されるレーザヘッド50を移動させるエヤーシリング54と、レーザヘッド50の移動位置を検出する位置検出装置56を含むものであることから、測定ヘッド移動装置のスライド機構（案内ロッド52）に案内されるレーザヘッド50がエヤーシリング54により移動させられる場合には、位置検出装置56によりそのレーザヘッド50の移動位置が検出されるので、レーザヘッド50がエヤーシリング54によってフープ22の厚み方向に移動させられる過程でフープ位置検出装置（レーザヘッド50）により検出された基準位置からフープ22の側端面までの距離 D_f がどのフープ22の直であるかの対応関係が明確となる利点がある。一般に、エヤーシリング54を用いてレーザヘッド50が移動させられる場合には、レーザヘッド50は一定速度で移動せず、当初は比較的緩やかな移動速度で移動することに続いて速やかに移動するので、フープ位置検出装置により検出された距離を表す信号をだけ

50

ずれのフープ22の値かの対応が困難となる場合があったのである。

【0028】また、本実施例によれば、フープ位置検出装置により検出された基準位置からフープ22の側端面までの距離 D_F と、その基準位置からプーリ16に巻き掛けられた伝動ベルト14のブロック26までの予め定められた距離 D_B とに基づいて、フープ22の基準位置からのずれ量、或いはブロック26とフープ部20との接触が発生するまでのずれ量などを算出するずれ量算出手段58が設けられているので、フープ22の基準位置からのずれ量、或いはブロック26とフープ部20との接触が発生するまでのずれ量などが自動的に得られる利点がある。

【0029】また本実施例によれば首部32に接触することによる伝動ベルト14のダメージもないことから、伝動ベルト14の品質検査機としても有効に用いられる。

【0030】次に、本発明の他の実施例を説明する。なお、以下の説明において前述に実施例と共通する部分には同一の符号を付して説明を省略する。

【0031】図6は、前記レーザヘッド50が伝動ベルト14の回転方向の検出に用いられる例を説明する図である。図6において、伝動ベルト14は車両用ベルト式無段変速装置の1対の変速プーリに巻きかけられたものであり、レーザヘッド50は、1対の変速プーリ間において伝動ベルト14の内周面にレーザ光が照射されるように位置固定に設けられている。伝動ベルト14を構成するブロック26の足部28は、その内周側に向かうほど表面側が肉薄となるように形成されているので、レーザヘッド50からは図7に示すような信号が出力される。この信号は基準位置からレーザ光反射位置までの距離 D_W を示し、ブロック26の内周面の変化に対応している。

【0032】組み立てられた伝動ベルト14は、ブロック26の表面が進行方向へ向かうようにその回転方向が決定されており、通常、その回転方向を示す矢印が付されているが、車両用ベルト式無段変速装置の1対の変速プーリにおいて、その回転方向と反対向きに伝動ベルト14が巻き掛けられる可能性がある。本実施例によれば、伝動ベルト14を回転させたときにレーザヘッド50から出力される信号に基づいて伝動ベルト14の回転方向を判定する回転方向判定装置70が設けられている。この回転方向判定装置70は、上記レーザヘッド50から出力される信号の平坦部に続いて予め設定された時間内に直ちに最大ピーク波形が発生するときには伝動ベルト14の回転方向が正転であると判定するが、レーザヘッド50から出力される信号の平坦部に続いて比較的緩やかに立ち上がる波形が発生するときには伝動ベルト14の回転方向が逆転であると判定する。本実施例によれば、伝動ベルト14の回転方向が自動的に判定され

る利点がある。

【0033】次に、本発明のさらに他の実施例を説明する。図8は、前述の実施例とは別のフープずれ量計測装置80の概略図である。フープずれ量計測装置80において、伝動ベルト14は、一対のプーリすなわち小プーリ82および大プーリ84に巻き掛けられている。大プーリ84の軸受け86は、軸受け台88に固定されており、その軸受け台88は伝動ベルト14と平行な方向すなわち小プーリ82と大プーリ84とを結ぶ方向と平行な方向に移動可能とされている。軸受け台88は、比較的剛性の高い連結部材90およびロードセル92を介して油圧シリンダ94に連結されている。

【0034】油圧シリンダ94は、伝動ベルト14と平行方向に配設されており、油圧シリンダ94が油圧ユニット（油圧制御装置）96によって制御されることにより、連結部材90、軸受け台88、軸受け86および大プーリ84が伝動ベルト14と平行な方向に移動させられ、これにより、小プーリ82と大プーリ84との間に巻き掛けられた伝動ベルト14の張力が調整される。従って、油圧ユニット96、油圧シリンダ94、連結部材90、軸受け台88が伝動ベルト14の張力を調整する張力調整装置98として機能する。なお、この張力調整装置98の張力は、ロードセル92およびそのロードセル92からの信号を検出する動歪計100により検出される。

【0035】小プーリ82には、減速機102およびモータ軸104を介してモータ106が接続されており、このモータ106の駆動力により、伝動ベルト14が所定の回転方向へ回転させられる。また、小プーリ82と大プーリ84の間には、その先端が小プーリ82と大プーリ84を結ぶ線上且つ伝動ベルト14の内周側となるように潤滑油供給管108が配設されており、伝動ベルト14が回転させられている間は、その潤滑油供給管108から伝動ベルト14に所定量の潤滑油が供給される。油温計110は、その検出端子が上記潤滑油供給管108の先端と伝動ベルト14の間に配置されて、伝動ベルト14に供給される潤滑油の油温を検出する。

【0036】小プーリ82の前記モータ106が接続されている側とは反対側の側方には、伝動ベルト14のフープ部20を構成するフープ22の位置ずれを測定する測定ユニット112が、図示しない測定台上に設けられている。この測定ユニット112は、レーザヘッド50が収容ケース114内に固定されていること、および、そのレーザヘッド50を収容した収容ケース114が、エヤーシリンダ54およびスライド機構として機能する案内ロッド52によって、伝動ベルト14と平行且つ水平な方向に移動可能とされていること以外は、前述の実施例の測定ユニット24と同一の構成である。

【0037】上記収容ケース114は、その内部のレーザヘッド50のレーザ光源46から出力されるレーザ光

11

が、小プーリ82の最も大プーリ84から離隔した部位においてフープ22の側端面に照射されるように配設されている。すなわち、レーザ光がフープ22の側端面の小プーリ82に巻き掛けられた部分に照射されるように配設されている。このように、フープ22の側端面の小プーリ82に巻き掛けられた部分にレーザ光を照射するのは、小プーリ82（または大プーリ84）に巻き掛けられた部分ではフープ22が径方向へ振動しないため、確実にレーザ光を所定のフープ22の側端面に照射することができるからである。

【0038】小プーリ82の最も大プーリ84から離隔した部位においては、小プーリ82に巻き掛けられた伝動ベルト14のフープ22は水平方向に積層されており、収容ケース114はエヤシリンダ54および案内口52により水平方向に移動可能とされているので、収容ケース114に収容されたレーザヘッド50はフープ22の積層方向に移動可能とされている。上記レーザヘッド50の受光器48により検出された反射光を表す信号、および位置検出装置56により検出されたレーザヘッド50の位置を表す信号は、オシロスコープ115に供給されるようになっている。本実施例のフープずれ量計測装置80では、このオシロスコープ115に供給される信号に基づいて、手計算により、フープ22の基準位置からのずれ量、或いはブロック26とフープ部20との接触が発生するまでのずれ量が算出される。

【0039】図9は、上記収容ケース114の内部を示す図である。収容ケース114には、小プーリ82と対向せられる側の前壁116に、レーザヘッド50のレーザ光源46から出力されるレーザ光およびフープ22の側端面からの反射光を通過させるための開口118が設けられ、その開口118の周縁には、前記前壁116に対して垂直な筒壁120が設けられている。また、側壁122の後壁124側には穴126が設けられ、その穴126に空気配管128が摺動可能に嵌め入れられている。空気配管128は、それよりも大径の配管129を介して圧縮空気発生装置130と接続されているので、空気配管128からは圧縮空気が吹き出され、開口118からはその圧縮空気が吹き出される。本実施例では、圧縮空気発生装置130、配管129および空気配管128が圧縮気体送入装置133として機能する。

【0040】図10は、上記小プーリ82をその軸心を含む水平面で切断した断面図である。図10に示すように、小プーリ82は、軸部131と、前記レーザヘッド50側（すなわちレーザ光が照射される側）の円盤部132と、レーザヘッド50とは反対側の円盤部134とから構成されている。上記1対の円盤部132、134の内側面136、138はV溝を構成しており、そのV溝にブロック26の足部28が係合させられる。レーザヘッド50側の円盤部132の半径は、軸部131からブロック26の足部28の外周面34までの長さ

12

くされている。すなわち、レーザヘッド50側の円盤部132の半径は、軸部131の軸心からフープ部20の内周面までの長さと同じくされている。従って、最内周層のフープ22の側端面は円盤部132の外周面140よりも外周側に位置し、最内周層のフープ22の側端面にもレーザ光が確実に照射されるので、検出精度が向上する。

【0041】図11は、前記大プーリ84をその軸心を含む水平面で切断した断面図である。大プーリ84も、軸部142と、前記レーザヘッド50側の円盤部144と、レーザヘッド50とは反対側の円盤部146とから構成されている。レーザヘッド50側の円盤部144の外周面は、軸方向内側の内側外周面148と軸方向外側の外側外周面150とにより構成され、円盤部144の軸心から内側外周面148までの長さは、軸部142の軸心からブロック26の足部28の外周面34までの長さと同じくされている。従って、内側外周面148は、最内周層のフープ22の内周面よりも内周側に位置している。この内側外周面148の幅方向長さは、フープ22がブロック26から外れない範囲でフープ22の横ずれをできるだけ規制（修正）しないように予め実験に基づいて決定されている。また、内側内周面148の外側縁と外側外周面150の内側縁との間には、その内側内周面148に対して径方向に立ち上がる係止面152が設けられている。この係止面152の径方向（幅方向）長さはフープ部20の厚み以上とされており、フープ22のそれ以上の横ずれがこの係止面152により防止される。

【0042】前記圧縮空気発生装置130には、配管129を介して、前記空気配管128以外に3本の空気配管156、158、160が連結されている。これら3本の空気配管156、158、160は互いに略平行であり、その先端は、レーザヘッド50から照射されるレーザ光がフープ22に照射される点に圧縮空気が吹きつけられる位置に固定されている。従って、圧縮空気発生装置130、配管129、空気配管156、158、160が圧縮気体吹きつけ装置161として機能している。なお、上記3本の空気配管156、158、160から吹き出される圧縮空気は、その風圧によりフープ22の側端面から測定に支障がないほどに潤滑油が除去されるように、予め実験に基づいて決定されている。

【0043】また、前記伝動ベルト14、小プーリ82、大プーリ84、軸受け86、軸受け台88、減速機102、モータ軸104、および測定ユニット112は、壁162により四方が囲まれている。この壁162には穴164が設けられ、その穴164には、排気管166が嵌め入れられている。排気管166はミストコレクタ168と接続されており、壁162により囲まれた空間の空气中に飛散した潤滑油ミストが吸引装置として機能するミストコレクタ168により吸引される。

【0044】上述のように、本実施例によれば、フープ部20の最内周層のフープ22が、小プーリ82の、レーザー光が照射される側の円盤部132の外周面140よりも外周側に位置することから、その最内周層のフープ22に確実にレーザー光を照射することができるので、全てのフープ22について、フープ22の基準位置からのずれ量或いはその接触が発生するまでのずれ量などを確実に評価することができる。

【0045】また、本実施例によれば、大プーリ84の内側外周面148がフープ部20の最内周層のフープ22よりも内周側に位置することから、フープ22の横ずれが大プーリ84の円盤部144により修正されることがないので、フープずれ量の測定精度が向上する。また、横ずれの大きいフープ22の場合には係止面152によりそれ以上の横ずれが防止されるので、フープ22が大プーリ84から外れることが防止される。

【0046】また、本実施例によれば、圧縮気体吹きつけ装置161により吹きつけられた圧縮空気により、フープ22の側端面のレーザー光が照射される部分の潤滑油が除去されることから、レーザー光がフープ22の側端面において乱反射することが防止されるので、測定精度が向上する。

【0047】また、本実施例によれば、フープ22の側端面から除去されることにより霧状に空气中に飛散した潤滑油ミストが、ミストコレクタ168により吸引されることから、レーザー光が潤滑油ミストにより散乱させられることがなくなるので、一層測定精度が向上する。

【0048】また、本実施例によれば、圧縮気体送入装置133により収容ケース114内に送入された圧縮空気が、収容ケース114の開口118から収容ケース114外へ排出させられることから、収容ケース114に収容されたレーザーヘッド50のレーザー光源46および受光器48に潤滑油ミストが付着することが防止されるので、より一層測定精度が向上する。

【0049】以上、本発明の一実施例を図面に基いて説明したが、本発明は他の態様においても適用される。

【0050】たとえば、前述の実施例においては、フープ位置検出装置としてレーザーヘッド50が用いられていたが、測定距離或いは分解能が満足されるのであれば、位相の揃わない白色光或いは単色光を用いてフープ22の側端面までの距離Dfを測定するものが用いられてもよい。

【0051】また、前述の実施例においては、レーザーヘッド50を移動させるために、案内ロッド52、エヤシリンダ54、位置検出装置56から成る測定ヘッド移動装置が用いられていたが、ねじ送り機構やカム機構などの他の機構を用いてレーザーヘッド50を移動させるものであってもよい。

【0052】また、前述の実施例において、レーザーヘッド50を駆動するためにエヤシリンダ54が用いられ

ていたが、ねじ軸およびそれを回転させるモータなどの他の駆動装置が用いられてもよい。たとえば、そのモータとしてパルスモータが用いられる場合には、そのパルスモータへ供給する駆動パルス信号に基づいてレーザーヘッド50の位置がわかるので、位置検出装置56が不要となる。

【0053】また、前述の実施例の位置検出装置56は、多数の局部磁化が一定間隔で所定の長さ区間に設けられた部材とその局部磁化の存在により信号が誘導される磁気ヘッドとが相対移動させられる磁気式位置検出装置、所定長さの抵抗体とそれに接触するブラシとが相対移動させられるポテンショメータ式位置検出装置、レーザーヘッド50と測定台44との相対移動に応じて回転させられ、フォトカプラによりその回転に応じた信号が出力されるロータリエンコーダなどの種々の検出機構から構成されることができる。

【0054】また、前述の第3の実施例では、レーザー光は、フープ22の側端面の、小プーリ82の最も大プーリ84から離隔した部位に照射されていたが、小プーリ82に巻き掛けられた他の部位或いは大プーリ84に巻き掛けられた部位にレーザー光が照射されてもよい。

【0055】また、前述の第3の実施例では、圧縮気体として圧縮空気が用いられていたが、窒素等他の気体が用いられてもよい。

【0056】また、前述の第3の実施例では、小プーリ82のレーザーヘッド50側の円盤部132の半径は、軸部131の軸心からフープ部20の内周面までの長さと同しくされていたが、1対の円盤部132、134の内側面136、138により形成されるV溝にブロック26の足部28が安定的に係合させられる範囲であれば、上記円盤部132の半径はそれよりも短くされてもよい。同様に、大プーリ84のレーザーヘッド50側の円盤部144の軸心から内側外周面148までの長さも、1対の円盤部144、146により形成されるV溝にブロック26の足部28が安定的に係合させられる範囲であれば、前述の実施例よりも短くてもよい。

【0057】以上、本発明の実施例を図面に基いて詳細に説明したが、これはあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例であるフープずれ量計測装置の構成を説明する図である。

【図2】図1の伝動ベルトの構成を説明する斜視図である。

【図3】図1のレーザーヘッドおよび位置検出装置からの信号から得られる、基準位置から各フープの側端面までの距離を表す図である。

【図4】伝動ベルトにおいて、フープの反りやブロックの寸法のばらつきに起因して発生するフープのずれの例

を示す図である。

【図5】位置検出装置を用いない場合におけるレーザヘッドからの出力信号を示す図である。

【図6】図1のレーザヘッドを伝動ベルトの回転方向の判定に用いた例を説明する図である。

【図7】図6の実施例におけるレーザヘッドの出力信号を示す図である。

【図8】図1、図6とは別の実施例のフープずれ量計測装置の構成を説明する図である。

【図9】図8の収容ケースの内部構成を示す図である。

【図10】図8の小アプリーをその軸心を含む水平面で切断した断面図である。

【図11】図8の大アプリーをその軸心を含む水平面で切

断した断面図である。

【符号の説明】

10：フープずれ量計測装置

14：伝動ベルト

20：フープ部

22：フープ

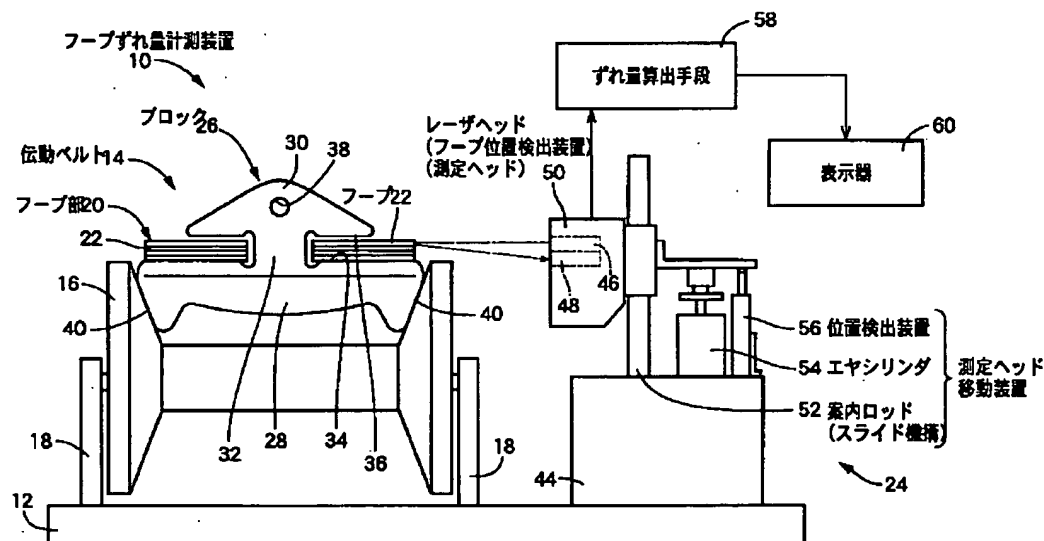
26：ブロック

50：レーザヘッド（測定ヘッド、フープ位置検出装置）

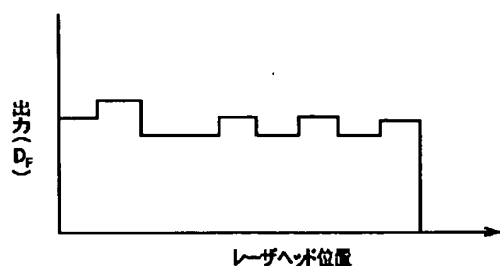
52：案内ロッド、54：エアシリンダ、56：位置検出装置（測定ヘッド移動装置）

80：フープずれ量計測装置

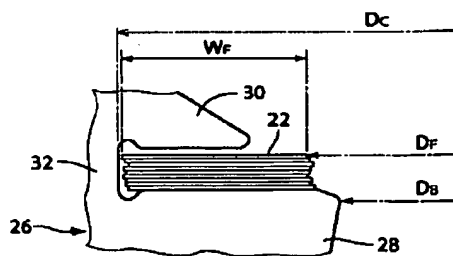
【図1】



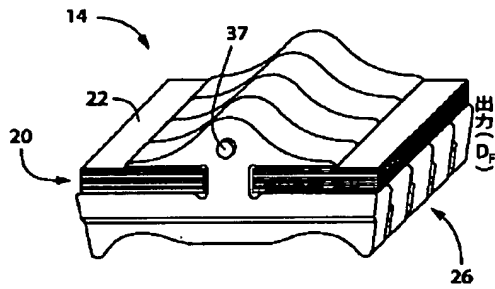
【図3】



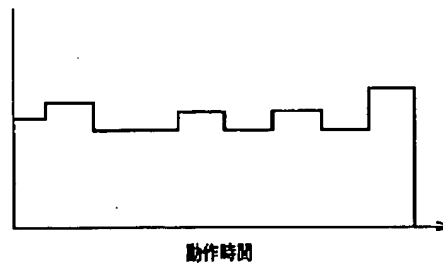
【図4】



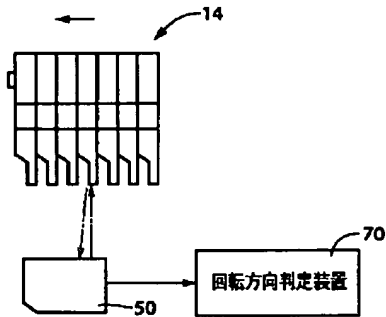
【図2】



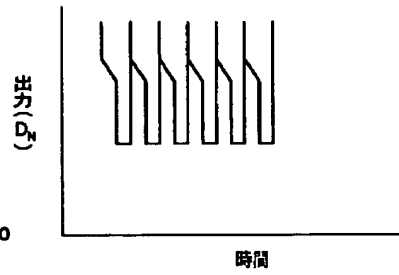
【図5】



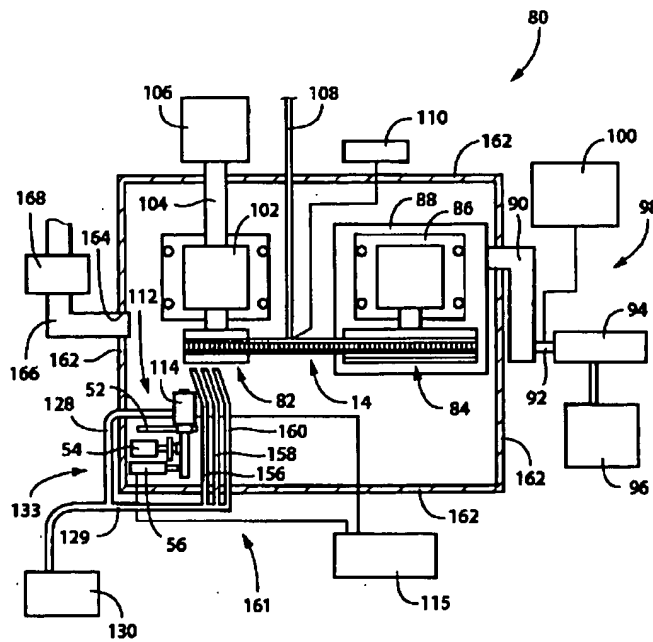
【図6】



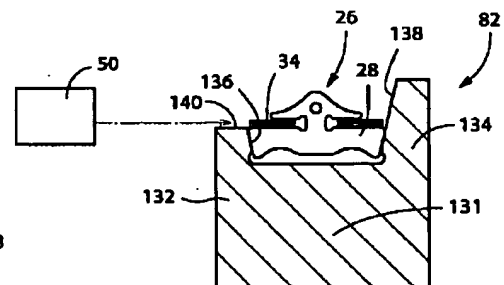
【図7】



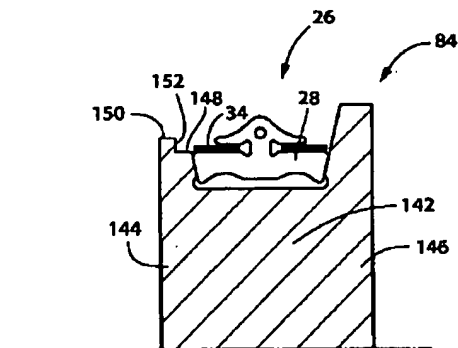
【図8】



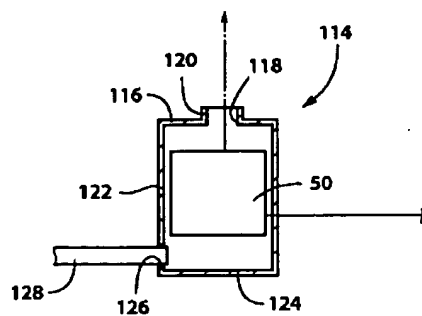
【図10】



【図11】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 荒木 隆正
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内
(72)発明者 竹内 宏幸
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

(72)発明者 市川 文彦
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内
(72)発明者 新井 俊信
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内
(72)発明者 篠田 弘行
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

PAT-NO: JP02001153607A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001153607 A
TITLE: DEVICE FOR MEASURING HOOP DEVIATION
OF TRANSMISSION BELT
PUBN-DATE: June 8, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HAMASHIMA, TETSUO	N/A
AZUMA, HITOSHI	N/A
ARAKI, TAKAMASA	N/A
TAKEUCHI, HIROYUKI	N/A
ICHIKAWA, FUMIHIKO	N/A
ARAI, TOSHINOBU	N/A
SHINODA, HIROYUKI	N/A

INT-CL (IPC): G01B011/00, F16G005/16 , G01M013/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device for measuring the deviation of a hoop of a transmission belt that evaluates hoop deviation before a block comes in contact with the hoop part.

SOLUTION: Based on a distance DF from a reference position optically detected by a position detecting device (laser head 50) to a side end surface of each hoop 22, a clearance between the side end surface of each hoop 22 and a neck part 32 of a block 26, i.e., deviation before contacting, is respectively calculated. Therefore, before the block 26 comes in contact with a hoop part 20, the deviation from the reference position of the hoop 22 or the deviation before the contact occurs can be evaluated.

COPYRIGHT: (C) 2001, JPO

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (1):

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device for measuring the deviation of a hoop of a transmission belt that evaluates hoop deviation before a block comes in contact with the hoop part.

Abstract Text - FPAR (2):

SOLUTION: Based on a distance DF from a reference position optically detected by a position detecting device (laser head 50) to a side end surface of each hoop 22, a clearance between the side end surface of each hoop 22 and a neck part 32 of a block 26, i.e., deviation before contacting, is respectively calculated. Therefore, before the block 26 comes in contact with a hoop part 20, the deviation from the reference position of the hoop 22 or the deviation before the contact occurs can be evaluated.

Document Identifier - DID (1):

JP 2001153607 A

Title of Patent Publication - TTL (1):

DEVICE FOR MEASURING HOOP DEVIATION OF TRANSMISSION BELT

International Classification, Secondary - IPCX (1):

F16G005/16